

合計特殊出生率からみた少子化の将来予測 —情報リテラシー教育の教材として—*

牧野一成**

Prediction of Declining Birthrate from the Viewpoint of Average Number of Births Per Woman
—As a Teaching Materials for Information Literacy Education—

Kazunari MAKINO

1. はじめに

「地理」では、地域に関する統計資料等の数値データを扱うことが多い。社会的事象を理解させるための教材作成過程は、情報リテラシー教育の教材としてそのまま活用できる一例（年齢別・性別人口構成と人口推計）を報告した¹⁾。著者は、これに続き、地理教育と情報リテラシー教育との総合化につながる教材開発について報告する。具体的には、将来の少子化予測にとって重要な「合計特殊出生率」をテーマとした。

本稿は4年選択科目の地理学における実践例を中心にまとめたものである。この授業の目的は、地理的・社会的事象に関する資料の収集、表計算ソフトでの加工・統計処理等より、受講生の情報リテラシーを高めることにある。なお、この授業は、情報処理センター演習室で実施し、全受講生がインターネット接続可能なPCを使用できる環境にある。

2. 合計特殊出生率とは何か

2. 1 日本の人口問題の現況

2006年6月、厚生労働省は2005年の人口動態統計（概数）を発表した。2005年の合計特殊出生率は1.25となり、2003年、2004年の1.29からさらに低下した。

また、2002年時点での人口推計では、日本の人口は2007年をピークとし、以降徐々に減少するとされていた。しかし、2005年の人口動態統計速報によると、日本の人口は既に2005年にピークを迎え、人口減少局面に入っていることが報告された。

2. 2 合計特殊出生率の意味

「合計特殊出生率」は、人口学の専門用語である。1990年に「1.57ショック」という表現が登場して以来、マスコミでも頻繁に使用されるようになった。年金問題をはじめとする社会保障制度の改革など、今後日本社会が直面する重要課題を理解する上で、「合計特殊出生率」の概念は必須のものであり、教材としても適切であると考えられる。

現在、地理（1年）で使用している検定教科書（帝国書院、新詳地理B最新版）では、合計特殊出生率の用語が本文中に登場し、注記に「1人の女性が一生の間に生む子供の数の平均のこと。現代の日本では、2.1を下まわると人口は減少に転ずるといわれる。」と解説されている。この説明に異論を挟むつもりはない。しかし、この表現では、合計特殊出生率がどのように算出される数値であるかはわからない。

ちなみに、説明文中の2.1という数値は、「人口置換水準」であり、人口を維持するのに必要な値（合計特殊出生率）とされている。乳幼児死亡率や成人に至るまでの間の死亡率が高い場合には、大きめの値となる。逆に、多くの先進国のように死亡率が低い場合には、小さな値となる。2000年の資料では2.08とされていたが、2003年の日本の人口置換水準は、2.07となっている。日本でも1930年には3.09、1950年は2.43と、現在よりも相当高い値を示しており、若い世代の死亡率が今よりも高かったことがわかる。人口置換水準（2.1）の説明の仕方によっては、いかなる場合でも2.1が境界値となるかのように学生が誤解する場合があるので、注意が必要である。

* 原稿受付 平成19年9月28日

** 佐世保工業高等専門学校 一般科目

2.3 出生数と合計特殊出生率の推移

図1は1899年から2004年までの出生数の推移と、1947年以降の合計特殊出生率の推移を示したものである。

この図は、入手した統計データを特別な加工をせずに、表計算ソフトExcelでグラフ化したものである。グラフ上で着目したい箇所にカーソルを移動させると、図中に示されるような小さなポップアップウィンドウが開く。図をもとに考察を加える場合に便利な機能である。図1では、1966年(ひのえうま)の合計特殊出生率、1.58が示されている。

Excelは現在、広く普及している表計算ソフトであり、学生に使わせる機会を積極的に与えていきたい。グラフ作成や各種分析ツールに習熟し、使いこなせるようになっておくことは、実践的な情報リテラシーの一要素であると考えられる。

図1を判読すると、様々な歴史の断面を読み取ることができる。1944年から3年間のデータ欠損は、終戦前後の混乱を物語っている。日中戦争の動員による出生数の減少(1938~1939年)も明瞭に読み取れる。1906年と1966年の「ひのえうま」の影響も

わかりやすい。迷信の影響力が衰えたとも考えられる1966年のほうが、出生数の減少は、より顕著にあらわれている。

図1からは、出生数と合計特殊出生率の変化が必ずしも連動していないことがわかる。1968年から1973年にかけては、合計特殊出生率が2.13~2.16であり、ほとんど変化が見られないのに対し、出生数は約187万人から約209万人へと大幅に伸びている。また1989年から2000年にかけて、合計特殊出生率は1.57から1.36へと低下しているのに対し、出生数は、117万人台から125万人の間にあり、それほど大きな低下ではない。

一方、1976年から1984年にかけて、合計特殊出生率が1.74から1.85の間で、大きな変化が見られないのに対し、出生数が183万人台から148万人台へと大幅に低下している。これらの現象は、何に起因するものであろうか。

上記のように2つの指標の変化が連動しない理由を考えさせることは、学生にとっての思考訓練として、良い問題である。また、この問題が、近い将来の出生数低下を理解する上で重要な鍵となる。

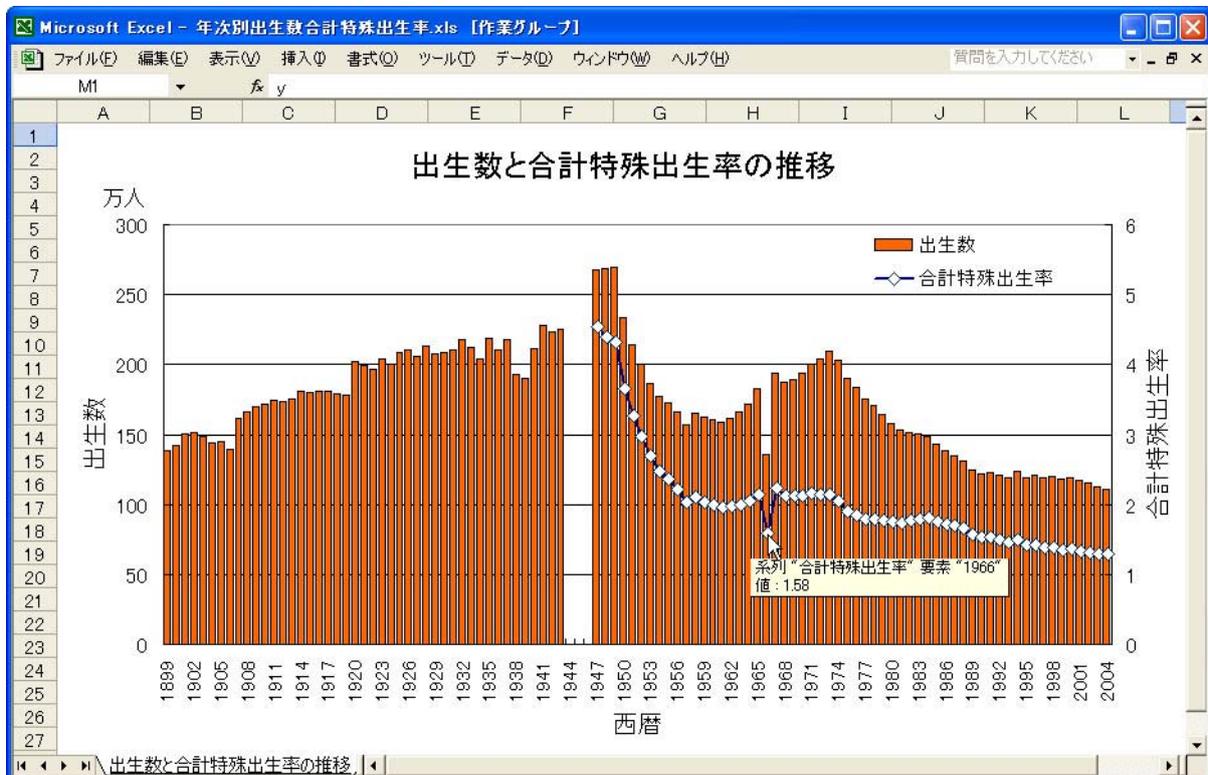


図1 出生数と合計特殊出生率の推移 (2004年 人口動態調査より作成)

合計特殊出生率からみた少子化の将来予測

前述の発問に対し答えが返ってこない場合は、ヒントとして、1歳階級の人口ピラミッドを提示している。第2次ベビーブーム世代、すなわち1971年～1974年にかけて出生数が多かったのはなぜかを考えれば、解決の糸口が見つかりやすい。1970年代前半の出生数の増加は、第1次ベビーブーム世代が出産適齢期を迎えたためである。

出産適齢期にあたる女性数の変化が原因となる出生数増減は、合計特殊出生率の上昇・低下とは連動しないのである。表計算ソフトを利用して、実際に自分で算出すると、上記のことがよくわかる。また、この計算法が理解出来れば、将来の出生数を推計するという応用が可能になる。

3. 統計情報の検索

3.1 増大する統計情報と進化する検索ツール

近年、中央省庁をはじめ、各種の行政機関は、保有する統計データのインターネットによる公開を積極的に進めている。情報リテラシー教育においては、これらの統計情報を上手に検索し、活用することも必要である。

公開されている統計情報は、日々増え続けており、行政機関が提供する情報検索サービスツールも年々進化している。後で紹介する厚生労働省の統計表データベースシステムは、その代表的な例である。ただし技術革新のスピードが速いので、本稿で紹介する事例もすぐに陳腐化してしまう可能性がある。

3.2 ウェブによる情報の検索

学生の大部分は、検索エンジンの基本的な使用に関して、習熟度は高い。テーマが何であれ一般的に言えることだが、効率的な情報収集のためには、適切な「検索語」を選ぶことが重要である。現在の検索エンジンは、ユーザがあいまいな知識や語彙しか持ち合わせていなくとも、必要とする情報に導いてくれることが多い。しかしながら、適切な検索語、およびその組み合わせを駆使することで、不必要な情報を極力排除し、情報収集の効率性を高めることができる。

これらのスキルを身につけるためには、まず基本的な知識を会得しておくことと、どれだけ実践的な経験を積むかである。しかし、初心者に対し、すぐに「経験」を求めるのは難しい。この場合、基本的

な内容をわかりやすくまとめてあるサイトを探し出し、そこから適切なリンクをたどったり、有効な「検索語」を見つけることも有効な手段である。こどもを対象とした、調べ物学習向けのウェブサイトも、利用価値が高い。

選択科目の地理学（4年）では、合計特殊出生率の算出方法や算出のために必要な統計データを、学生自身で検索させ、合計特殊出生率の具体的な算出にチャレンジさせている。

算出方法については、何とか探し出せても、計算のために必要な統計データの入手については、苦勞する学生が多い。合計特殊出生率を算出するためには、年齢別の女子人口と、母の年齢別に区分した出生数の資料が必要となる。より厳密な算出のためには、1歳階級で区分したデータが望ましいが、そこまで探し出せず、5歳階級区分のデータで諦める学生も出てくる。その場合は、まず自分で入手できたデータのみで計算させ、後で5歳階級と1歳階級の双方を比較させ、計算精度を検証させるなどしている。

適切な「検索語」の重要性は前に述べたが、教員が最初から「適切な検索語」を提示するのは、必ずしも望ましくない。課題に関する説明も、敢えて、「適切な検索語」を含めないようにする場合もある。情報検索のための訓練としては、ある程度の試行錯誤を繰り返したほうがよいとの判断からである。

特別な指導をする前の段階で、情報検索演習を実施してみると、そのスピードや的確性に関して、極めて個人差が大きいことを感じる。すべて学生任せにしておくと、演習の遂行に支障をきたすほど差が開いてしまうので、進行状況を見ながら、適切なアドバイスをしていくことになる。

具体的には、適切な検索語を示したり、省庁がどのような業務を所管し、どのような統計資料を扱っているかなどを説明することになる。

3.3 人口問題に関係する主要サイト

インターネット上の情報は、有益なものが豊富にある一方で、信頼性の低い情報、不適切な情報も多々存在する。情報の信頼性を見極める力を磨くことは、重要な情報リテラシーの一つであると考えられる。

ただ、人口問題に限らず、統計資料類は官庁をはじめ、公的な機関で収集・公開されている場合が多

い。これらの機関が直接提供しているものであれば、信頼性に関しては、ほとんど心配ない。

近年では、各機関から公開されるデータが膨大な数に上っている。適切なサイトにたどり着いたとしても、そこから必要とするデータの入手までに手間取るケースも増えてきた。

政府統計の総合窓口である「統計データ・ポータルサイト(<http://portal.stat.go.jp/Pubstat/top.html>)」が総務省統計局によって開設されている。詳細について、ここでは十分な説明が出来ないが、どの政府機関がどのような統計情報を扱っているかを一覧するには、たいへん有益なサイトである。

国勢調査をはじめ、基本的な事項に関する統計資料が充実しており、教材研究の際にもよく利用しているのは総務省統計局のサイトである。公開している統計データを分野別・50音順などで一覧できるようになっている点は評価できる。しかし、総務省統計局のサイト内検索に関してはもの足りず、使いやすいサイト内検索ツールの設置が望まれる。

人口統計、特に出生や死亡などの人口動態に関する資料が充実しているのは、厚生労働省のサイトである。ここの「厚生労働省統計表データベース(<http://www.dbtk.mhlw.go.jp/toukei/index.html>)」を利用すれば、数多くの統計資料の中から必要なデータを探し出すことが可能である。膨大かつ詳細な統計資料が存在し、教材の宝庫とも言える。慣れないと扱いにくい面があるかもしれないが、基本的な検索機能が充実している。各種の検索条件とキーワードを組み合わせて検索することができ、検索後の一覧画面から csv 形式のデータをダウンロードすることも可能である。

このデータベースシステムの「統計表の検索」には、「分野区分名（例えば、人口・世帯など）」、「調査名（例えば人口動態調査など）」、さらに「年次」や「公表・報告区分（例えば、速報・月報など）」を選択する項目とキーワードの入力欄が準備されている。キーワードは最大5つ入力可能で、複数のキーワードを入力した場合には、AND 検索、OR 検索が選択できる。

予め選択肢が準備されている「分野区分名」や「調査名」は、必須の入力項目ではないため、一つのキーワードを入力するだけでも検索が可能である。例

えば、キーワード欄に「合計特殊出生率」とだけ入力し、検索を実行すると 98 件がヒットする（2007年9月末時点）。

4. 合計特殊出生率の算出

厚生労働省のサイトには、合計特殊出生率の意味、算出法について記述がある。合計特殊出生率とは、「15歳から49歳までの女子の年齢別出生率を合計したもので、1人の女子が仮にその年次の年齢別出生率で一生の間に生むとした時の平均子ども数に相当する」と説明されている。

したがって、合計特殊出生率を算出するためには、「年齢別女子人口」と「母の年齢別出生数」を入手すればよいことがわかる。

年齢別の人口統計としては、5歳階級で分類したデータが数多く存在しているが、より正確に、合計特殊出生率を算出するためには、1歳階級のデータが望ましい。

年齢別女子人口に関しては、総務省統計局のサイト(Home>人口推計>推計結果>人口推計年報各年10月1日現在推計人口)からデータを入手した。この推計人口とは、5年ごとに実施される国勢調査のデータをベースにして、自然動態すなわち出生数と死亡数の差や、社会動態すなわち入国者数と出国者数の差などの資料をもとに算出されたものである。この推計人口は、総人口と日本人人口の2種類に分けてデータが示してある。総人口とは日本に在住する人で、日本国籍でない人も含めた数値である。一般的に、合計特殊出生率の算出にあたっては、総人口ではなく、日本人人口が用いられている。

母の年齢別出生数のデータを探すために、前節で紹介した厚生労働省の統計表データベースシステムを活用した。「出生数」「母の年齢」「各歳」のキーワードを入力して検索すると、2007年9月末段階では46件の統計表がヒットし、最新のデータは2005年のものである。なお、本稿では2004年のデータを使用している。

表1に合計特殊出生率の計算を説明するExcelのワークシートを示している。第4行から第38行が、出産可能年齢である15歳から49歳までのデータである。B列には、母の年齢ごとの出生数を、C列には各年齢の女子人口を示している。D列は、B列を

表 1 合計特殊出生率の算出

1	平成16年の合計特殊出生率を算出			
2	年齢	出生数	女性の人口	各歳毎の出生率
3	(総数)	1110721	(日本人)	
4	15歳	191	612000	0.000312
5	16歳	956	634000	0.001508
6	17歳	2443	653000	0.003741
7	18歳	4897	664000	0.007375
8	19歳	10059	692000	0.014536
9	20歳	15255	715000	0.021336
10	21歳	21208	722000	0.029374
11	22歳	26069	721000	0.036157
12	23歳	32593	730000	0.044648
13	24歳	41361	761000	0.054351
14	25歳	51503	776000	0.066370
15	26歳	62669	805000	0.077850
16	27歳	73823	824000	0.089591
17	28歳	85607	867000	0.098739
18	29歳	96618	909000	0.106290
19	30歳	100302	959000	0.104590
20	31歳	96307	980000	0.098272
21	32歳	85440	960000	0.089000
22	33歳	72569	938000	0.077366
23	34歳	61285	913000	0.067125
24	35歳	50668	899000	0.056360
25	36歳	39903	881000	0.045293
26	37歳	27364	884000	0.030955
27	38歳	18040	688000	0.026221
28	39歳	14247	857000	0.016624
29	40歳	8819	801000	0.011010
30	41歳	5137	785000	0.006544
31	42歳	2720	762000	0.003570
32	43歳	1431	752000	0.001903
33	44歳	683	761000	0.000898
34	45歳	282	779000	0.000362
35	46歳	109	760000	0.000143
36	47歳	54	740000	0.000073
37	48歳	22	781000	0.000028
38	49歳	16	808000	0.000020
39	合計特殊出生率			1.288534
40	B列: 出生数は厚生労働省, 平成16年人口動態調査より			
41	C列: 女性の人口(日本人)は総務省統計局, 人口推計年報(平成16年10月1日現在)より			
42	D列=B列/C列 例: D4---->=B4/C4			
43	D39: D列(15~49歳)の合計 =SUM(D4:D38)			
44	15歳から49歳までの出生数の和は, H16年の出生総数より, 僅かに少ない。これは, 15歳未満および50歳以上の出生事例が少数ながらあるため。			

C列で除した値であり、各年齢の出生率を示している。D列の第4行から第38行までを合計した値をD列39行に示しており、これが2004年の合計特殊出生率となる。四捨五入により、小数点以下2桁にすると1.29となる。当然のことであるが、これまでに公表されてきた値と同じであることが確認できる。

5. 出生数の将来予測

2004年の合計特殊出生率が変化しないと仮定し、今後の出生数がどう推移するかを予測した。35歳の幅がある出産可能年齢の中で、年齢別の出生率には大きな差がある。図2に示すとおり、29歳、30歳付近にピークがあり、これより高齢層側、若年層側に向かうに従い、年齢別出生率は低下する。29歳、30歳付近の女子人口が多ければ、全体の出生数は多くなり、この年齢層の女子人口が減れば、出生数減少の影響は大きくなる。

2005年以降の女子人口の推定法について説明する。2005年の25歳人口、2006年の26歳人口は、2004年の24歳人口をそのまま適用する簡便法を採用した。牧野(2006)の人口推計¹⁾で用いた49歳までの女性のコーホート変化率は、0.99より高い値をとっており、死亡率の影響は小さい。仮に死亡率を0と見積もった場合でも、より厳密に推計される値より高めの値が算出される。結論の導き方にもよるが、今回の事例では簡便法で問題なしと判断した。表2には、計算の過程をあらわすExcelのワークシートを示した。第46行は、各年齢ごとの出生率と女子人口を掛け合わせたものを、15歳から49歳まで合計した数値、すなわち推定出生数となる。

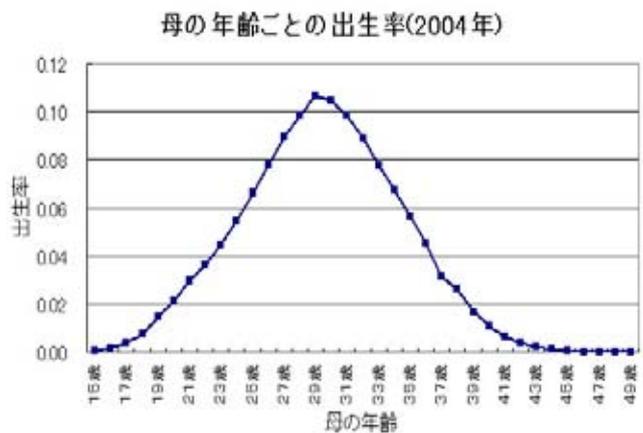


図2 母の年齢ごとの出生率 (2004年)

表2 2005年以降の推定出生数の算出

巨大な表になるのを避けるため、差し障りのない行、および列を削除している。推計結果の推移は図3のとおりである。

この推計では、2019年には出生数が約81万人となる。基準とした2004年の約111万人より、わずか15年間で30万人も出生数が減少とすることを示している。各年齢の女子人口を簡便法で推計したために、より厳密な方法で推計した場合、推定出生数はさらに低い値となる。

6. 母の年齢別出生数の推移

前段における出生数の将来予測は、合計特殊出生率、すなわち母親の各年齢における出生率が今後変化しないものと仮定したものである。つまり出生率の変化というより、出産可能年齢の女性人口減少が、出生数の変化にどう表れるかを示したものに過ぎない。晩婚晩産化の進行が言われているが、この傾向を将来の出生数、ひいては人口予測にどのように反映させていくかは、大きな課題である。

ここでは、この問題に取り組むための前段階として、母親の年齢毎の出生数が近年どのような変化を示すかをまとめた。合計特殊出生率の算出のためには、母親の年齢毎の出生数データが必要であるが、その時系列的な変化をグラフ化し、何が読み取れるかを考察した。

この作業は、学生に対する必須の課題として与えたわけではなく、課題の消化に余裕のある学生へのオプション課題という位置づけである。統計資料のグラフ化は、単にソフトウェアの使い方を習得するという技術的な面だけでなく、どのような表現法を用いれば、何が読み取れるようになるかなど、グラフ化のセンスが要求される場所である。その意味では、図4や図5のようなグラフを描かせることは、情報リテラシー教育として必要であり、また適切な課題であると考えられる。

厚生労働省のウェブサイトからは、1997年以降について、母親の年齢（各歳）ごとの出生数が入手可能であった。これをもとに、1997年から2005年にかけての時系列的変化を示すグラフを作成した。時系列変化を示すグラフは、横軸を時間軸とすることが一般的である。しかし、本稿では敢えて一般的方法とは異なる手法を用いた。母の年齢毎の出生数グ

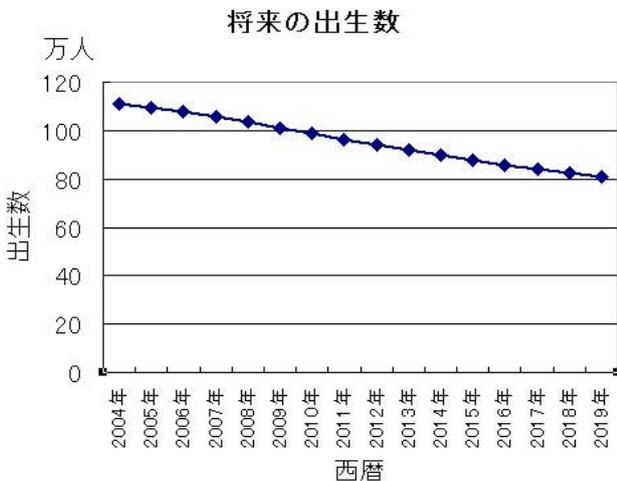


図3 推計出生数 (2005年~2019年)

合計特殊出生率からみた少子化の将来予測

ラフは、図4に示すとおり、正規分布に似た傾向を示す。この全体的な形態を活かすために、横軸を年齢、縦軸を出生数として1年ごとに山型のグラフを描き、重ね合わせて表現した。モノクロ版では、各年次の区別がつきにくいですが、カラー版では、時系列的な変化が、青系色から赤系色の色の変化によって表されている。

15歳未満および50歳以上の女性の出生数も統計資料には掲載されているが、出生率で見た場合、ほぼ0と見なすことができる値を示す。このため、合計特殊出生率の計算に用いられる出産可能年齢、15歳～49歳が妥当な範囲であることも理解できる。

出生数のピークとなる年齢は29歳付近であったが、徐々に年齢の高い側に移動しつつあり、2004年、2005年では、出生数のピークが30歳になっていることがわかる。また、グラフの山全体が高年齢側にシフトしつつあることに加え、出生数のピーク

が低下している傾向も明瞭である。山の中央より左側、すなわち23～29歳にかけては、年を経る毎に出生数が大幅に低下している状況が読み取れる。これに対し、山の右側である30代の出生数は年の経過とともに微増しており、全体的な出生数の低下と晩産化の進行が読み取れる。

図5は、図4の25歳から33歳付近を拡大して表現したものである。このグラフのピークが、右下に移動していることが明瞭に読み取れる。

このグラフは、出生率ではなく出生数であるため、1997年、31歳の出生数が、想定される曲線に基づく推測値より相当少ないことも読み取れる。同様に1998年、32歳の出生数も少ない傾向がある。これは、該当する人が1966年生まれにあたり、「ひのえうま」の影響で、人口が少ないためである。この事柄などは、グラフの特徴から何かを読み取らせる設問としても有効である。

母の年齢別出生数

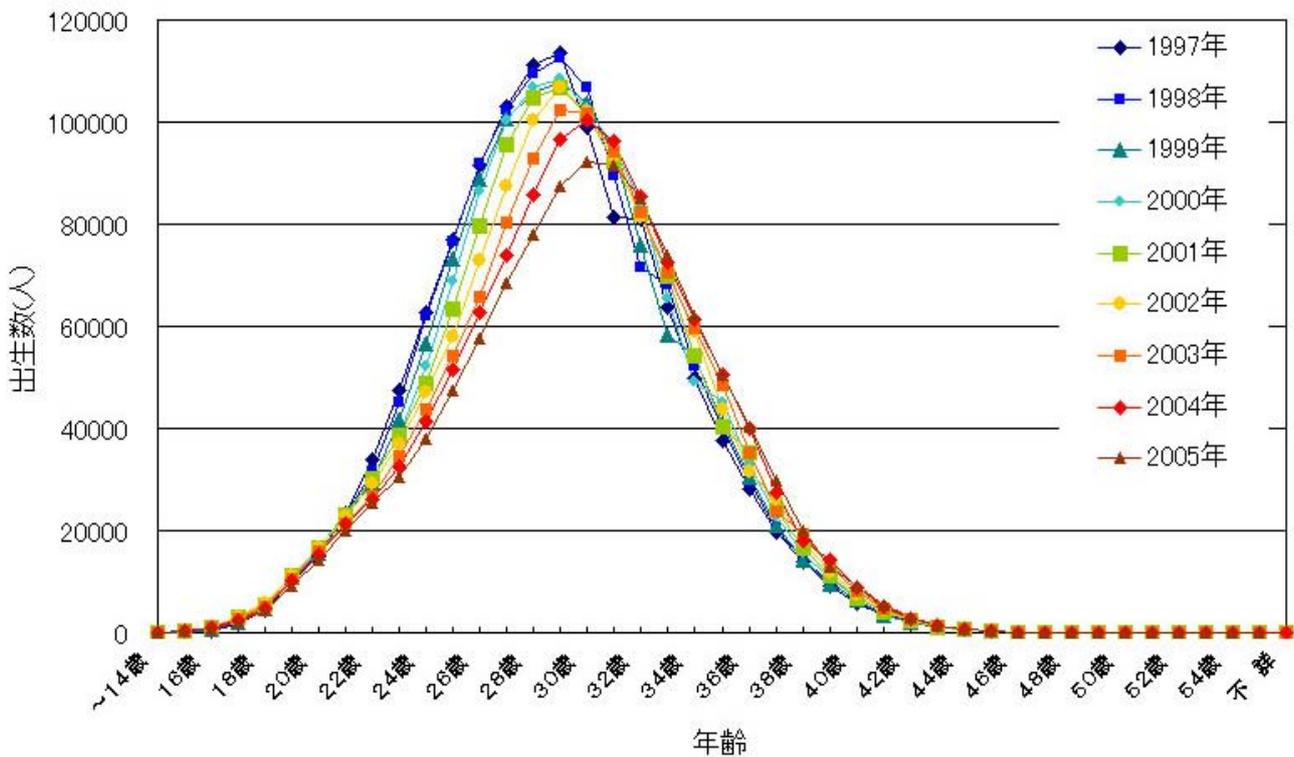


図4 母の年齢別出生数(1997年～2005年)

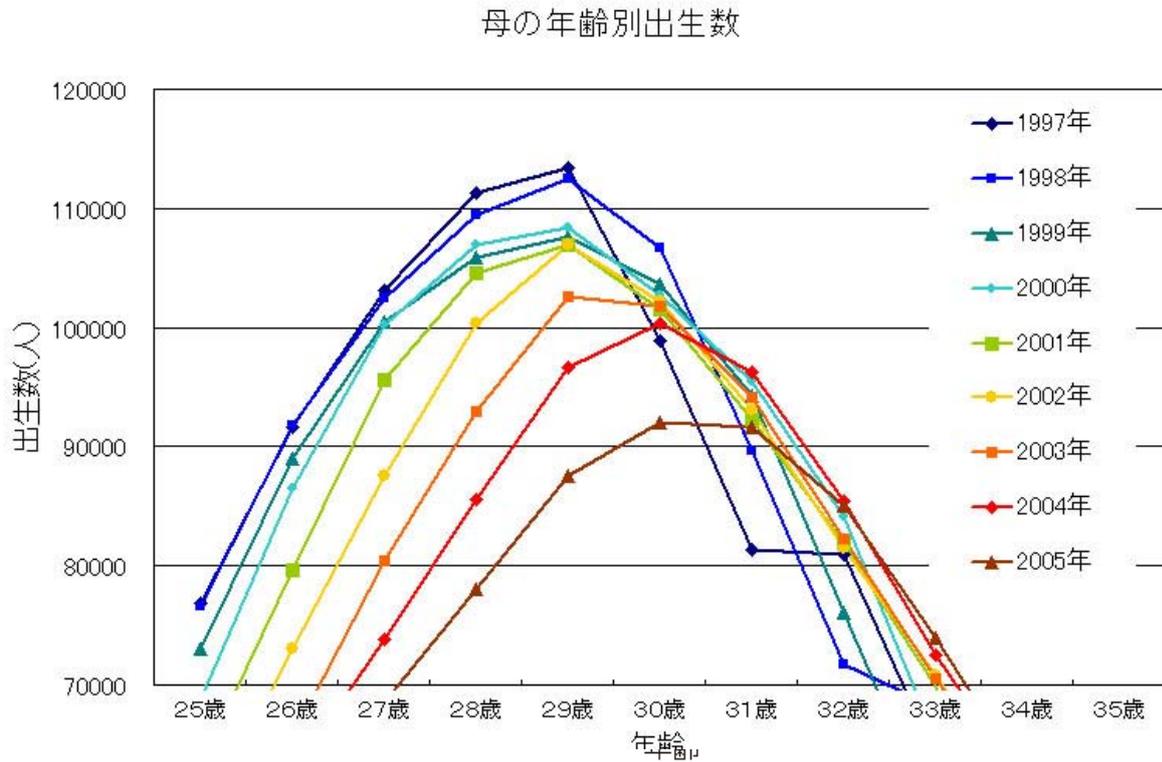


図5 母の年齢別出生数 25～33歳付近を拡大表示(1997年～2005年)

7. まとめ

情報リテラシー教育では、ウェブ上に溢れる大量かつ玉石混淆の情報の中から、いかに効率的に適切な情報を得るか。また、収集した情報をいかに加工し、ある結論を導くかについて、多くのトレーニングを積むことが必要になる。しかし、授業時間数に制約のある高専教育において、その機会を確保するためには、何らかの工夫が必要となる。

本稿で取り上げた、合計特殊出生率の算出のための統計資料の収集、およびその算出やグラフ化、統計資料およびそれを加工したものから何が読み取れ、今後の少子化はどのように進むと予測されるか。これらの作業・思考過程は、それ自体が情報リテラシー教育の好適な教材と言える。

一般的には、情報リテラシー教育の担い手は、理工系の教員が多数であると思われる。そのこと自体には問題はないが、理工系教員によって準備される教材に、社会的事象を対象としたものが、初めから数多く含まれることは期待することは難しい。

本稿で紹介した「合計特殊出生率」などの社会的事象を対象として情報リテラシー教育の教材化を行い、教育実践することは、社会系授業を別の角度からサポートすることにもなり、学生にとって、より深い理解につながるものと考えられる。

今後の高専教育におけるカリキュラムを再編するにあたっては、情報リテラシー教育と人文社会系、特に地理教育のプログラムを総合化することも方向性に一つとして考えられるのではないだろうか。

参考文献

- 1) 牧野一成：情報リテラシー教育の活きた教材を提供する「地理」一年齢別・性別人口構成と人口推計一、「高専教育」第29号，pp.123-128(2006)